

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-234571

(43) 公開日 平成4年(1992)8月24日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P 5/15		D 9150-3G		
F 0 2 D 45/00	3 6 4 K	8109-3G		
F 0 2 P 5/15		B 9150-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平2-415861

(22) 出願日 平成2年(1990)12月29日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山2丁目1番1号

(72) 発明者 浅木 泰昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

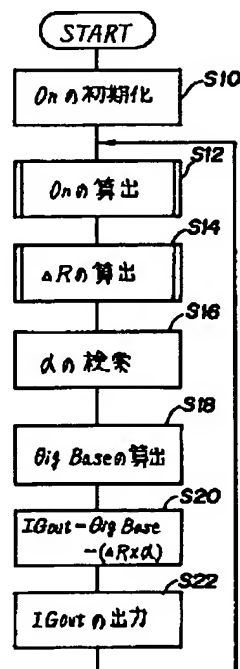
(74) 代理人 弁理士 吉田 豊

(54) 【発明の名称】 内燃機関のノッキング制御装置

(57) 【要約】

〔構成〕 実際に使用される燃料のオクタン価を推測する指標を求め、その値を機関回転数と機関負荷状態から修正して補正値を算出し、その補正値で基本点火時期を補正する様にした。

〔効果〕 予定するオクタン価燃料以外の燃料乃至は異種の燃料を混合したものが使用された場合であっても現に使用されている燃料のオクタン価に相応した点火時期制御を行うことができ、機関の性能を十分発揮することができる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a. 機関の運転状態を検出する運転状態検出手段、

b. 機関のノッキング状態を検出するノッキング状態検出手段、

c. 検出された運転状態に基づいて機関の基本点火時期を設定する基本点火時期設定手段、

d. 検出されたノッキング状態に基づいて機関で使用されている燃料のオクタン価を推測するオクタン価推測手段、

e. 推測されたオクタン価に基づいて点火時期の補正値を決定する補正値決定手段、及び

f. 決定された補正値から前記基本点火時期を補正して最終点火時期を決定し、その値で点火指令する最終点火時期決定手段、からなることを特徴とする内燃機関のノッキング制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は内燃機関のノッキング制御装置に関し、より具体的には予定するオクタン価燃料以外の燃料が使用されたときも、その実際に使用された燃料のオクタン価に対応するノッキング限界内において点火時期を最適に決定する様にした内燃機関のノッキング制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、内燃機関のノッキング制御装置としてはノッキングセンサにより機関に発生するノッキングを検出し、その有無に応じて点火時期を進、遅角させる技術が一般に知られている。更に近時は燃料のオクタン価に対応した点火時期制御が提案されており、その一例として特開昭58-143169号公報記載の技術を挙げることができる。この従来技術においては高低2種のオクタン価燃料に対応して2つの点火時期特性を設定し、ノッキングの発生状態に応じて点火時期特性を切り換える様に構成している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この従来技術においてはノッキングの発生状態に応じて高オクタン価側のノッキング限界を規定する点火時期特性と低オクタン価側のノッキング限界を規定する点火時期特性とを選択的に切り換えているが、現実には両者のオクタン価燃料を混合して使用する場合もあり、その場合にはノッキング限界が両特性の中間域に位置することになる。この従来技術にあってはその場合には低オクタン価側の特性が選択されることから、実際の点火時期が遅角側に設定されることとなって機関出力ロス、燃費の悪化を招き、機関性能を十分発揮することができない不都合があった。また誤って一旦低オクタン価燃料の使用と判定されると、実際は高オクタン価燃料を使用するときでも低オクタン価側の特性で点火時期が制御される不都合があった。

【0004】従って、本発明の目的は従来技術の斯る欠点を解消することにより、実際に使用される燃料のオクタン価特性を推定してそれに即応した点火時期を設定し、オクタン価の異なる燃料が使用される場合であっても常に使用される燃料のオクタン価に相当したノッキング限界で点火時期を決定することができ、ノッキングを回避しつつ機関出力を最大限に向上する様にした内燃機関のノッキング制御装置を提供することにある。

## 【0005】

10 【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するために本発明に係る内燃機関のノッキング制御装置は、機関の運転状態を検出する運転状態検出手段、機関のノッキング状態を検出するノッキング状態検出手段、検出された運転状態に基づいて基本点火時期を設定する基本点火時期設定手段、検出された運転状態に基づいて機関で使用されている燃料のオクタン価を推測するオクタン価推測手段、推測されたオクタン価に基づいて点火時期の補正値を決定する補正値決定手段、及び決定された補正値から前記基本点火時期を補正して最終点火時期を決定し、その値で点火指令する点火時期決定手段からなる如く構成した。

## 【0006】

【作用】使用されている燃料のオクタン価を推測して点火時期の補正値を決定することから、予定するオクタン価燃料以外の燃料乃至は異種の燃料を混合したものを使用した場合であっても、常に使用オクタン価に相応した制御が可能となり、機関の性能を十分発揮することができる。

## 【0007】

30 【実施例】以下、添付図面に即して本発明の実施例を説明する。図1は本発明に係る内燃機関のノッキング制御装置を全体的に示す説明図である。

【0008】同図に従って説明すると、符号10は6気筒からなる車両用の多気筒の内燃機関を示す。内燃機関10は吸入空気路12を備えており、エアクリーナ14から流入した空気は、スロットル弁16でその流量を調節されつつインテークマニホールド18を経て、一の気筒の燃焼室20内に導入される。吸入空気路12にはスロットル弁下流の適宜位置においてパイプ24が接続されて分岐させられており、その分岐路の終端付近に吸入空気の圧力を絶対値で測定して機関負荷を検出する吸気圧力センサ26が設けられる。また内燃機関10の冷却水通路28の付近には水温センサ30が設けられて機関冷却水の温度を検出すると共に、吸入空気路12のスロットル弁16付近の適宜位置にはスロットル位置センサ32が設けられ、スロットル弁開度を検出する。

【0009】また内燃機関10の近傍にはディストリビュータ36が設けられると共に、その内部にはピストン38の上下動に伴って回転するクランク軸（図示せず）の回転に同期して回転する磁石及びそれに対峙して配置

50

された部材からなる角度検出用のクランク角センサ40が収納され、所定クランク角度毎にパルス信号を出力する。また内燃機関10のシリンダブロック42の適宜位置には燃焼室20から発生するノッキングに基づく振動を検出する圧電型のノックセンサ44が設けられる。上記した吸気圧力センサ等のセンサ26, 30, 32, 40, 44の出力は、制御ユニット50に送られる。

【0010】図2は制御ユニット50の詳細を示しており、同図に従って説明すると、吸気圧力センサ26等のアナログ出力は、制御ユニット内においてレベル変換回路52に入力されて所定レベルに変換された後、マイクロ・コンピュータ54に入力される。マイクロ・コンピュータ54は、A/D変換回路54a、I/O54b、CPU54c、ROM54d、RAM54eを主として備えており、レベル変換回路出力はCPU54cの指令に応じてA/D変換回路54aにおいてデジタル値に変換された後、RAM54eに一時格納される。またクランク角センサ40等のデジタル出力は波形整形回路56に入力され、そこで波形整形された後、I/O54bを介してマイクロ・コンピュータ内に入力される。

【0011】尚、前記したノックセンサ44の出力は制御ユニット50に送出された後、ノック検出回路60に入力される。ノック検出回路60はフィルタ手段60a及びコンパレータ手段60b並びにD/A変換手段60cを備え、コンパレータ手段60bにおいて、マイクロ・コンピュータよりD/A変換手段60cを通じて送出される基準値とフィルタ手段60aを通じて送出されるセンサ出力値とを比較してノッキングの発生状態を検出する。

【0012】またマイクロ・コンピュータ54においてCPU54cは後述の如く、クランク角センサ40の出力から機関回転数を算出すると共に、吸気圧力センサ26の出力から機関負荷状態を判断して点火時期を算出し、ノッキングの発生状態からそれを適宜補正して最終点火時期を決定し、出力回路68を経てイグナイタ等からなる点火装置70に点火を指令し、ディストリビュータ36を介して所定気筒の点火プラグ72を点火して燃焼室20内の混合気を着火する。またCPU54cは機関回転数と機関負荷状態とから燃料噴射の基本制御値を算出すると共に、適宜それを補正して最終制御値を決定し、第2の出力回路74を経て燃料噴射装置76に送出し、噴射弁78を通じて燃焼室20に燃料を供給する。

【0013】続いて図3のフロー・チャート以下を参照して本装置の動作を説明する。同図は点火時期制御のメイン・プログラムを定めるフロー・チャートであって、該プログラムは所定クランク角度で起動される。

【0014】以下説明すると、先ずS10で値Onを初期化する。この値Onは後述の如く使用燃料のオクタン価を推測する値を意味する。従って、この初期化作業においては使用され得る燃料のオクタン価の最高値、例え

ば100とする。次いでS12で実際のノッキング発生状態に応じてOnの値を修正する。換言すれば、ノッキングの発生状態から現実の燃料のオクタン価を推測し、Onの値がその推測値を意味する様に修正する。

【0015】図4はその修正作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。以下説明すると、先ずS100で値 $\alpha$ が零であるか否かを判断する。この $\alpha$ 値は図7に関して後述する如くスロットル開度等を通じて検出される機関負荷状態に応じて設定される係数であり、 $\alpha$ 値は低負荷域では零であって負荷が増加する程大きくなる様に設定される。従ってS100では図7に示す特性から検出した機関負荷状態に応じて $\alpha$ 値を算出し、 $\alpha$ 値が零（低負荷域にある）と判断されるときはS102に進んでOn値を前回の値のままとする。これは、低負荷域では設定点火時期とノックゾーンとの余裕度が大きいので、ノッキングが発生することが殆どないためである。

【0016】次いでS104に進んでノッキングが発生しているか否かを判断し、肯定されるときはS106において前回の値On-1から所定量 $\Delta$ Onを減算した値を今回の値Onとし、S108に進んで進角するための特機期間を定める特機カウンタ値を初期値にリセットしてプログラムを一旦終了する。

【0017】S104でノッキングの発生なしと判断されるときはS110に進み、そこで前記した特機期間の経過を判断し、未経過と判断されるときはS112に進んでカウンタ値をデクリメントすると共に、S102においてOn値を前回の値のままとする。S110で特機期間経過と判断されるときはS114に進んで前回の値に所定量 $\Delta$ Onを加算した値を今回の値とし、S116で特機カウンタ値をリセットする。即ち、このOn値は現実に機関に発生するノッキング限界を示す指標であって、機関が現実に使用するオクタン価の推測指標となる。

【0018】再び図3フロー・チャートに戻ると、次いでS14で $\Delta$ Rの値を算出する。図5はその算出を示すサブルーチン・フロー・チャートであり、そのS200において求めたOn値に応じてテーブル値を検索して $\Delta$ R値を算出する。図6はこのOn- $\Delta$ R特性テーブル値を示す説明図である。ここで横軸の値Onはオクタン価推測指標であることから、そこに示すOn1とOnnは当該内燃機関で使用され得る最小オクタン価（＝90）と最大のオクタン価（＝100）を意味する。またOnテーブルは複数種設定され、機関回転数毎、例えば1000, 2000, . . . rpm、に応じて検索自在に設定される。縦軸は値 $\Delta$ Rを示しており、図示の如くにオクタン価が大きくなるにつれて減少する様に設定される。例えば今S12で算出したOn値が矢印の位置にあり、機関回転数が1000rpmとすると、 $\Delta$ Rの値も矢印で示す如くなる。即ち、値 $\Delta$ Rは推測オクタン価と機関回転数とに基づいて決定される点火時期補正量に

関連する値を意味する。

【0019】再び図3フロー・チャートに戻ると、次いでS16で前記した $\alpha$ 値を検索する。これは先に述べた様に図7に示すテーブルから機関負荷状態に応じて検索する

【0020】次いでS18において基本点火時期 $\theta_{ig}$  Baseを算出する。これは機関回転数と機関負荷状態とから予め設定しておいたマップを検索して行う。この手法自体は公知であるので、その詳細は説明は省略する。続いてS20に進み、図示の式から最終点火時期 $I$  G g o u tを算出する。これから明らかな如く、最終点火時期は、機関回転数と機関負荷状態とから決定されたノッキング状態に関連する補正量で基本点火時期を修正して求められる。最後にS22で算出された最終点火時期を出力して再びS12にループする。

【0021】本実施例は上記の如く、予定するオクタン価燃料以外の燃料が使用された場合であっても、発生するノッキング状態に応じてノッキング限界指標を求め、それを機関回転数と機関負荷状態とから修正して基本点火時期を求める如く構成したので、例えば異種のオクタン価燃料が混合された場合であっても的確にそのノッキング限界を求めてその付近に点火時期を制御することができ、よってノッキングを有効に回避しつつ機関出力を最大限度向上させることができる。またオクタン価に応じて複数種の点火時期制御特性マップを用意する場合に比し、図6に示すテーブルは機関回転数に対して複数種備えることになるが、マップ格子点より少なくても良いことから、構造も簡易となる。尚、機関回転数と機関負荷状態とから検索するマップ構造にしても良いことは言うまでもない。

【0022】尚、上記において燃料のオクタン価に応じて点火時期を最適に決定する例を示したが、これは過給圧制御において目標過給圧をオクタン価に応じて補正することにも応用可能である。

【0023】

【発明の効果】本発明に係る内燃機関のノッキング制御装置は、機関の運転状態を検出する運転状態検出手段、機関のノッキング状態を検出するノッキング状態検出手段、検出された運転状態に基づいて基本点火時期を設定する基本点火時期設定手段、検出されたノッキング状態に基づいて機関で使用されている燃料のオクタン価を推測するオクタン価推測手段、推測されたオクタン価に基づいて点火時期の補正值を決定する補正值決定手段、及び決定された補正值から前記基本点火時期を補正して最終点火時期を決定し、その値で点火指令する点火時期決

定手段からなる如く構成したので、予定するオクタン価以外の燃料乃至は異種燃料を混合したものを使用した場合であっても常に使用されているオクタン価に相応する点火時期制御が可能となり、機関出力をノッキングを回避しつつ最大限利用することができ、その性能を十分発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る内燃機関のノッキング制御装置を全体的に示す説明図である。

【図2】図1中の制御ユニットの詳細を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る内燃機関のノッキング制御装置の動作を示すメイン・フロー・チャートである。

【図4】図3中のオクタン価推測値 $O_n$ の算出を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図5】図3中の点火時期補正量 $\Delta R$ の算出を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

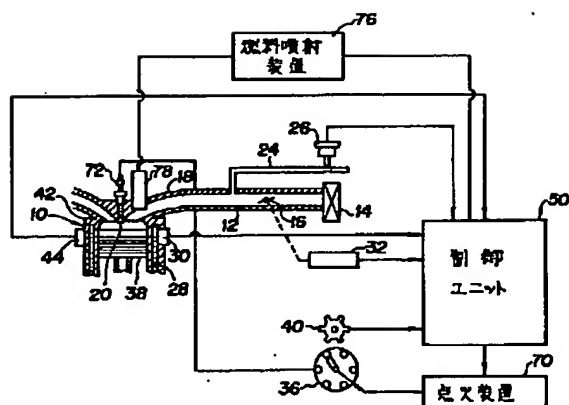
【図6】図5の $\Delta R-O_n$ 特性を示す説明図である。

【図7】図3中の機関負荷係数値 $\alpha$ の特性を示す説明図である。

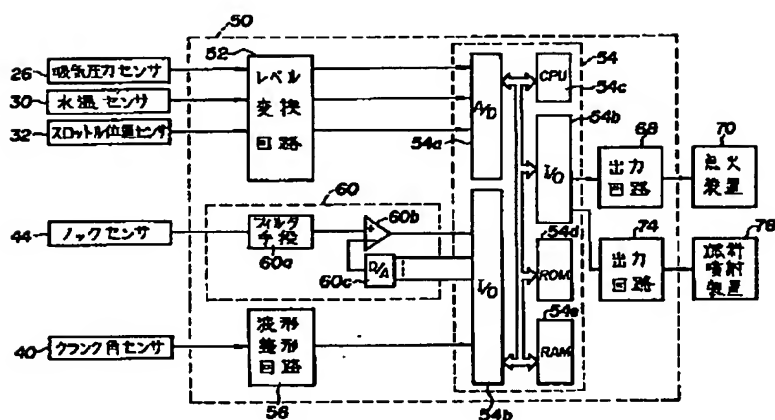
【符号の説明】

- 10 内燃機関
- 14 エアクリーナ
- 16 スロットル弁
- 20 燃焼室
- 24 パイプ
- 26 吸気圧力センサ
- 30 水温センサ
- 32 スロットル位置センサ
- 36 ディストリビュータ
- 38 ピストン
- 40 クランク角センサ
- 44 ノックセンサ
- 50 制御ユニット
- 52 レベル変換回路
- 54 マイクロ・コンピュータ
- 56 波形整形回路
- 60 ノック検出回路
- 68, 74 出力回路
- 70 点火装置
- 72 点火プラグ
- 76 燃料噴射装置
- 78 噴射弁

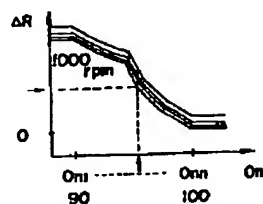
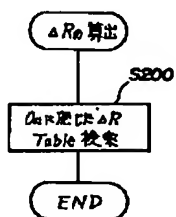
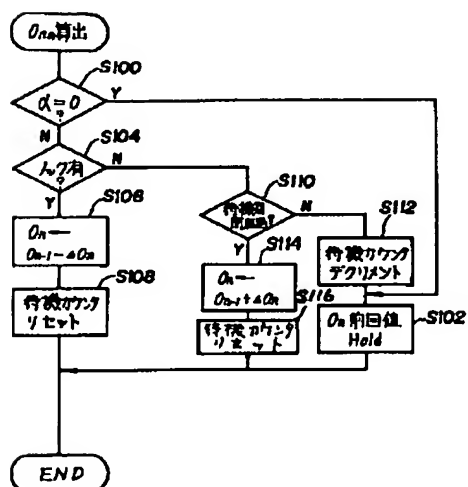
【図 3】



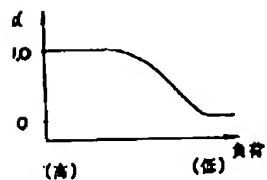
【図 2】



【图6】



【図7】



PAT-NO: JP404234571A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04234571 A

TITLE: KNOCKING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

PUBN-DATE: August 24, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
ASAKI, YASUAKI

INT-CL (IPC): F02P005/15, F02D045/00

US-CL-CURRENT: 123/FOR.120

ABSTRACT:

PURPOSE: To always enable control corresponding to a used octane number even in the case of using other fuel than fuel of predetermined octane number fuel or the fuel mixed with fuel of a different kind by assuming an octane number of used fuel to decide a correction value of ignition timing.

CONSTITUTION: The knocking condition of an engine is detected and the basic ignition timing is set according to the detected operating condition by a control unit 50 to which output signals of operating condition detection means comprising a knock sensor 44 and the other sensors are input. According to the detected operating condition, that is, from the generating condition of knocking, the actual fuel octane number is estimated. According to the estimated octane number, a correction value of ignition timing is decided, and according to the correction value, the basic ignition timing is corrected to decide the final ignition timing and output an ignition command to an ignition device 70. Thus, the control corresponding to an octane number of used fuel

can be always conducted so as to exhibit the performance of an engine enough.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: The knocking condition of an engine is detected and the basic ignition timing is set according to the detected operating condition by a control unit 50 to which output signals of operating condition detection means comprising a knock sensor 44 and the other sensors are input. According to the detected operating condition, that is, from the generating condition of knocking, the actual fuel octane number is estimated. According to the estimated octane number, a correction value of ignition timing is decided, and according to the correction value, the basic ignition timing is corrected to decide the final ignition timing and output an ignition command to an ignition device 70. Thus, the control corresponding to an octane number of used fuel can be always conducted so as to exhibit the performance of an engine enough.